

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Search Report

E 5619-05

(11)Publication number : 11-307710

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/50

(21)Application number : 10-116550

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LT

(22)Date of filing : 27.04.1998

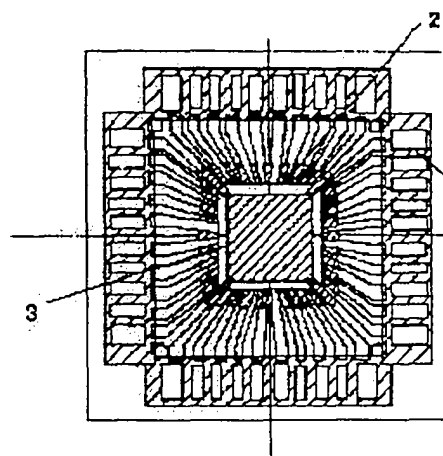
(72)Inventor : KUHARA TAKASHI
MASUDA MATSUO

(54) PLATED LEAD FRAME AND MANUFACTURE THEREOF, AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE PLATED LEAD FRAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-priced plated lead frame used for an electronic component formed by nickel or a nickel alloy, copper, a copper alloy, iron or an iron alloy containing no lead, which is one of environmental by noxious contaminants, and having satisfactory solder wettability and bonding strength, and to provide the manufacturing method of the lead frame.

SOLUTION: A surface treatment layer of silver or a silver-containing alloy is provided on an inner lead part 2, and a surface treatment layer, containing at least silver or tin, is formed on an outer lead part 1. At least organic sulfonic acid is used as an acid, inorganic salts such as organic sulfonic acid, nitrate and sulphate, etc., or metal oxide is used as metallic salt.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-307710

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 23/50

識別記号

F I

H 0 1 L 23/50

D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-116550

(22) 出願日 平成10年(1998)4月27日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 久原 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 舩田 松夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

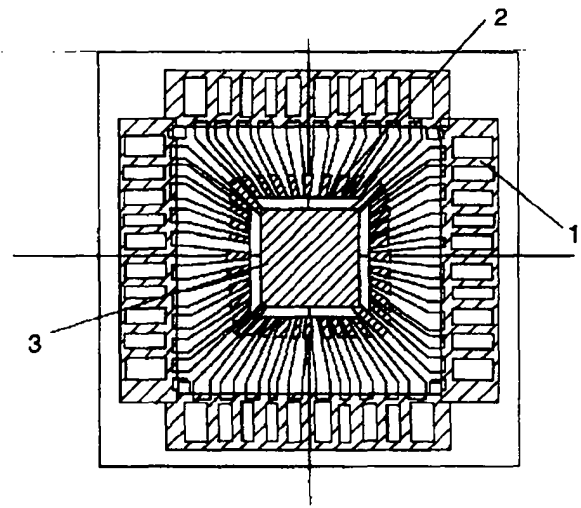
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 メッキリードフレーム及びその製造方法及びそれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 ニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成される電子部品用のメッキリードフレームにおいて、環境有害汚染物質の一つである鉛を含まない、半田濡れ性、接合強度の特性が良く、低コストの電子部品用のメッキリードフレームとその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 インナーリード部2に銀又は銀を含む合金の表面処理層を設けかつアウターリード部1に少なくとも銀及び錫を含む表面処理層を形成し、アウターリード部1の銀及び錫を含む表面処理層の形成用のメッキ液においては、少なくとも、酸として有機スルホン酸、金属塩として有機スルホン酸塩、硝酸塩、硫酸塩等の無機塩、あるいは金属酸化物を使用することにより達成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成されるリードフレームであって、インナーリード部に銀又は銀を含む合金の表面処理層を設けかつアウターリード部に少なくとも銀及び錫を含む表面処理層を設けた事の特徴とする電子部品用のメッキリードフレーム。

【請求項2】前記アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層の形成用のメッキ液において、酸として有機スルホン酸、硫酸、金属塩として有機スルホン酸塩、硝酸塩、硫酸塩、あるいは金属酸化物を使用したことを特徴とする請求項1に記載の電子部品用のメッキリードフレーム。

【請求項3】ニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成されるリードフレームであって、インナーリード部に銀又は銀を含む合金の表面処理層を設けかつアウターリード部に少なくとも銀及び錫を含む表面処理層を設け、前記アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層の形成用のメッキ液において、少なくとも、銀の安定剤として、ヨウ素化合物、臭素化合物、イオウ化合物、チオアミド化合物、チオール化合物、チオ硫酸塩を1種又は2種以上添加し、錫の安定剤として、カルボン酸、スルファミン酸、ピロリン酸塩、キレート剤、を1種又は2種以上添加し、結晶調整剤として、芳香族アルコール、脂肪族多価アルコール、アミノアルコール、ヒドロキシ酸、芳香族スルホン酸塩、脂肪族スルホン酸塩、ヒダトイン化合物、システイン化合物、芳香族有機アミンと脂肪族アルデヒド、芳香族アルデヒド、ケトン、非イオン界面活性剤、両性イオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、天然アミノ酸、水溶性蛋白質の内から選択された添加剤を1種又は2種以上添加したことを特徴とする電子部品用のメッキリードフレームの製造方法。

【請求項4】アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項3に記載の電子部品用のリードフレームにおいて密着性を改善するため少なくとも、塩酸、硝酸、硫酸を1種又は2種以上から選択された処理剤によって、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層処理前にエッチング処理する事の特徴とする請求項3に記載の電子部品用のメッキリードフレームの製造方法。

【請求項5】アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項3に記載の電子部品用リードフレームにおいて、半田濡れ性を改善するため少なくとも三磷酸ナトリウムを含む処理剤によって、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層処理後に銀及び錫を含む表面処理層をエッチング処理する事の特徴とする請求項3に記載の電子部品用のメッキリードフレームの製造方法。

【請求項6】アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用のリードフレームにおいて、銀及び錫を含む表面処理層の厚さを3～1

5 μ mとした事の特徴とする請求項1に記載の電子部品用のメッキリードフレーム。

【請求項7】アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用のリードフレームにおいて、銀及び錫を含む表面処理層の銀含有比率を1～8wt%とした事の特徴とする請求項1に記載の電子部品用のメッキリードフレーム。

【請求項8】アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用リードフレームにおいて、銀及び錫を含む表面処理層を白金、イリジウム、タンタル、ロジウム、ルテニウムの金属またはその酸化物のうちのひとつ以上を含む不溶解性電極によりメッキした事の特徴とする請求項1に記載の電子部品用のメッキリードフレーム。

【請求項9】アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用リードフレームを使用して形成された事の特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はIC等に使用されるニッケル又はニッケル合金、銅または銅合金及び鉄又は鉄合金で形成されるリードフレームに関し、特に、環境有害汚染物質の一つである鉛を含まない電子部品用のメッキリードフレーム及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題がクローズアップされており、図3、図4に示す従来のリードフレームのように、ICパッケージに使用される部品についても、環境有害物質を含まない材質が検討されている。電子部品用リードフレームに用いられる材料の中で特に環境に対して有害とされる物の中に半田に使用されている鉛がある。鉛は放置すると環境に溶け出し人体に悪影響を及ぼすため、電子業界では鉛フリーの半田、又は半田ペースト等の開発が進められているが、現状の鉛含有半田以上の特性を持った材料はまだ、実用化の段階に無い。電子部品用のリードフレームについて、色々な取組みがなされている。近年、鉛入り半田の代替えとして、パラジウムを全面メッキしたリードフレームが実用化されているが、パラジウムは単体では、ダイアタッチ工程やワイヤボンド工程で熱が掛かると半田の濡れ性が劣化し、表面実装時の半田付けの信頼性に問題がある。このため、近年、パラジウムの表面に金を保護膜として薄くメッキした物が提案されている。しかし、パラジウム自体の供給国は限られており、供給不足のため価格が高騰し、コストの面で問題がある。更に金を保護膜として形成するとコスト的には更に大きな問題となっている。更に、パラジウムフレームはICの組立工程時の樹脂モールド工程でバリが発生しやすく、このバリを除去する工程を追加しなければならないため、コストメリットが無くなる。また、パラジウムを全面メッキしたリードフレームで

は、パラジウムと生地との材料である金属との間に大きな電位差が生じるためニッケル又はニッケル合金、鉄又は鉄合金等では間にニッケルやパラジウムニッケル合金を介在させても、腐食により信頼性に問題が出てくるため、現状では銅又は銅合金にしか応用できない事が大きな問題となっている。

【0003】パラジウム以外の取組みとしては、現在の錫-鉛系半田の鉛の代りにインジウム、ビスマス、亜鉛等の金属を添加して、鉛フリーの半田メッキを形成する取組みがなされている。リフロー用の半田合金や半田ペーストでは錫のほかに2種類以上の金属を含む3元系、4元系の合金が提案されているが、メッキ液では3元系、4元系の合金の析出組成を制御する事は困難なので、錫と他に1種類の金属を添加した2元合金が主流である。しかし、錫にインジウムを添加したものは、インジウムのコストが高く実用化困難である。錫にビスマスを添加したものは、融点を低く出来るが、硬く脆くなりやすいため加工性が悪くなるため曲げ加工を含むリードフレームには適用できない。また、錫-ビスマス系は半田濡れ性が悪いため、接合強度が弱く、熱疲労強度が悪いため、表面実装時にICが半田が浮いてリフトオフ現象が発生するという欠点がある。また、錫に亜鉛を添加したものは、従来の錫-鉛に近い融点を有し、亜鉛のコストも低いが、亜鉛は空气中で酸化しやすいため、ICの組立工程で熱履歴がかかると酸化して半田濡れ性が劣化するという欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上の従来の欠点を全面的に改善し、環境有害汚染物質の一つである鉛を含まない、半田濡れ性、接合強度の特性が良く、低コストの電子部品用2色メッキリードフレームとその製造方法を提案するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明はニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成されるリードフレームにおいて、インナーリード部に銀又は銀を含む合金の表面処理層を設けかつアウターリード部に少なくとも銀及び錫を含む表面処理層を形成する事により解決される。アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層の形成用のメッキ液においては、少なくとも、酸として有機スルホン酸、硫酸、金属塩として有機スルホン酸塩、硝酸塩、硫酸塩、あるいは金属酸化物を使用し、少なくとも、銀の安定剤として、ヨウ素化合物、臭素化合物、イオウ化合物、チオアミド化合物、チオール化合物、チオ硫酸塩を1種又は2種以上添加し、錫の安定剤として、カルボン酸、スルファミン酸、ピロリン酸塩、キレート剤、を1種又は2種以上添加し、結晶調整剤として、芳香族アルコール、脂肪族多価アルコール、アミノアルコール、ヒドロキシ酸、芳香族スルホン酸塩、脂肪族スルホン酸塩、ヒダトイン化合物、システイン化合物、芳香族有機アミンと脂肪族アルデヒド、芳香族アルデヒド、ケトン、非イ

オン化合物、芳香族有機アミンと脂肪族アルデヒド、芳香族アルデヒド、ケトン、非イオン界面活性剤、両性イオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、天然アミノ酸、水溶性蛋白質の内から選択された添加剤を1種又は2種以上添加する。また、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層と生地との密着性を改善するために塩酸、硝酸、硫酸を1種又は2種以上から選択された処理剤によって、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層処理前に処理する。表面状態や半田濡れ性を改善するために前記アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を三リン酸ナトリウムを含む処理剤によって、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層処理後に処理する。銀及び錫を含む表面処理層の厚さは3～15 μm の範囲で選択するのが良い。また、銀及び錫を含む表面処理層の銀含有比率を1～8w%とすることにより従来の欠点を全面的に改善し、環境有害汚染物質の一つである鉛を含まない、半田濡れ性、接合強度の特性が良く、低コストの電子部品用のメッキリードフレームとその製造方法を提案する事が出来る。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、ニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成されるリードフレームであって、インナーリード部に銀又は銀を含む合金の表面処理層を設けかつアウターリード部に少なくとも銀及び錫を含む表面処理層を設けたものであり、環境有害汚染物質の一つである鉛を含まない、半田濡れ性、接合強度の特性が良いという作用を有する。

【0007】本発明の請求項2に記載の発明は、前記アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層の形成用のメッキ液において、酸として有機スルホン酸、硫酸、金属塩として有機スルホン酸塩、硝酸塩、硫酸塩、あるいは金属酸化物を使用したものであり、半田濡れ性、接合強度の特性が良いという作用を有する。

【0008】本発明の請求項3に記載の発明は、ニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成されるリードフレームであって、インナーリード部に銀又は銀を含む合金の表面処理層を設けかつアウターリード部に少なくとも銀及び錫を含む表面処理層を設け、前記アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層の形成用のメッキ液において、少なくとも、銀の安定剤として、ヨウ素化合物、臭素化合物、イオウ化合物、チオアミド化合物、チオール化合物、チオ硫酸塩を1種又は2種以上添加し、錫の安定剤として、カルボン酸、スルファミン酸、ピロリン酸塩、キレート剤、を1種又は2種以上添加し、結晶調整剤として、芳香族アルコール、脂肪族多価アルコール、アミノアルコール、ヒドロキシ酸、芳香族スルホン酸塩、脂肪族スルホン酸塩、ヒダトイン化合物、システイン化合物、芳香族有機アミンと脂肪族アルデヒド、芳香族アルデヒド、ケトン、非イ

オン界面活性剤、両性イオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、天然アミノ酸、水溶性蛋白質の内から選択された添加剤を1種又は2種以上添加したものであり、半田濡れ性、接合強度の特性が良いという作用を有する。

【0009】本発明の請求項4に記載の発明は、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項3に記載の電子部品用のリードフレームにおいて密着性を改善するため少なくとも、塩酸、硝酸、硫酸を1種又は2種以上から選択された処理剤によって、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層処理前にエッチング処理する請求項3に記載の電子部品用のメッキリードフレームの製造方法であり、密着性、耐クラック性の向上という作用を有する。

【0010】本発明の請求項5に記載の発明は、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項3に記載の電子部品用リードフレームにおいて、半田濡れ性を改善するため少なくとも三磷酸ナトリウムを含む処理剤によって、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層処理後に銀及び錫を含む表面処理層をエッチング処理する請求項3に記載の電子部品用のメッキリードフレームの製造方法であり、半田濡れ性、接合強度の特性が良いという作用を有する。

【0011】本発明の請求項6に記載の発明は、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用のリードフレームにおいて、銀及び錫を含む表面処理層の厚さを $3\sim 15\mu\text{m}$ とした請求項1に記載の電子部品用のメッキリードフレームであり、半田濡れ性の向上という作用を有する。

【0012】本発明の請求項7に記載の発明は、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用のリードフレームにおいて、銀及び錫を含む表面処理層の銀含有比率を $1\sim 8\text{w}\%$ とした請求項1に記載の電子部品用のメッキリードフレームであり、耐ウィスカ性向上という作用を有する。

【0013】本発明の請求項8に記載の発明は、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用リードフレームにおいて、銀及び錫を含む表面処理層を白金、イリジウム、タンタル、ロジウム、ルテニウムの金属またはその酸化物のうちの一つ以上を含む不溶解性電極によりメッキした請求項1に記載の電子部品用のメッキリードフレームであり、銀のエレクトロマグレーション性の向上を図るという作用を有する。

【0014】本発明の請求項9に記載の発明は、アウターリード部の銀及び錫を含む表面処理層を含む請求項1に記載の電子部品用リードフレームを使用して形成された半導体装置であり、低コストで、環境有害汚染物質を含まない環境に害を与えないという作用を有する。

【0015】本発明において使用される環境に害を与えないメッキとしては、錫と銀の合金を使用する。錫－銀

はパラジウムのように供給体制、コストに問題も無く、錫－ビスマス、錫－亜鉛、錫－インジウムに比べても、特性的には問題が無い。従来の錫－鉛に比べて融点共晶点 221°C とが高いが、リードフレームのアウターリードのメッキとしては、完全に溶解して濡れる訳ではなく表面実装時に半田ペーストやリフロー用の半田と界面で反応して、接合強度が発生するため、接合強度及び半田濡れ性は従来の鉛入り半田と同等である。錫－銀のメッキにおいては、添加剤を含まない浴からのメッキでは海綿状や樹脂状の析出が発生し、被覆力も極端に悪くなる。添加剤はこれらの生成を制御し、白色化及びメッキの被覆力を向上させ、使用電流密度範囲も広がる。このため、種々を添加する必要がある。

【0016】図1、図2は本発明のニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成される電子部品用2色メッキリードフレームの構造の詳細の平面図及び断面図である。ワイヤーボンディングを行うインナーリード部2には銀又は銀を含む合金の表面処理層5を設け、アウターリード部1には銀及び錫を含む表面処理層6を形成する。銀又は銀を含む合金の表面処理層5及び銀及び錫を含む表面処理層6は分離しても、接触しても良い。銀又は銀を含む合金の表面処理層5はインナーリード部2のみに形成しても良く、パッド3にかかっても、パッド3全体を覆っても良い。銀又は銀を含む合金の表面処理層5及び銀及び錫を含む表面処理層6は本実施の形態ではメッキにて形成するが、物理蒸着やスパッタリング、CVDなどの方法でも形成可能である。以下本発明の詳細な実施例を説明する。

【0017】（実施の形態1）半導体リードフレームに使用される基板には低スズリン青銅またはアロイ194等の銅または銅合金や鉄にニッケルを約 $42\text{w}\%$ 添加した42材と呼ばれる鉄・ニッケル合金が用いられる。本実施の形態では42材を生地として用いた。最初、この42材合金の薄板をリードフレームの形状に加工する。加工する方法としては、感光レジストを表面に塗布し、パターンを焼付けた後、現像し感光レジストをリードフレームのポジパターンとして残し、塩化第二鉄又は塩化第二銅等のエッチング液で加工する方法と、リードフレームの形状を打ち抜くための金型を造りこの金型を用いてプレス装置により打ち抜き加工する方法がある。本発明では、エッチング法もプレス法も任意に選択できる。本実施の形態ではプレスにより、42材合金の板をリードフレーム形状に加工した後、洗浄工程を経て、必要に応じて熱処理工程を通し、プレスで打ち抜いた時に基板に残った応力を除去する。その後、メッキ工程に入る。以下に本発明のメッキ工程の詳細を説明する。

【0018】洗浄工程により生地に付着したプレス工程や熱処理工程の油性分をアルカリ脱脂剤等により浸漬法又は電気的な方法の併用又は単独使用により除去した後、銅下地メッキを $0.2\mu\text{m}$ 以上形成する。その後、

銀の部分メッキ工程によりインナーリード部2に銀メッキを行う。

【0019】銀の部分メッキを行った後、生地とSn-Ag層の密着性を改善するため塩酸、硝酸、硫酸を1種又は2種以上から選択された処理剤によって、アウターリード部1の銀及び錫を含む表面処理層6を処理前に処理する。本実施の形態では塩酸を含む処理剤により表面の不純物を除去するとともに、表面をエッチングし、アンカー効果によりSn-Ag層の密着性を改善した。

【0020】この前処理の後に、アウターリード部1にSn-Agの部分メッキをおこなった。メッキ液において、酸として有機スルホン酸、硫酸、金属塩として有機スルホン酸塩、硝酸塩、硫酸塩等の無機塩、あるいは金属酸化物の中から任意に選択できるが、本実施の形態ではメタンスルホン酸スズ、メタンスルホン酸銀、メタンスルホン酸を使用した。添加剤としては、少なくとも、銀の安定剤として、ヨウ素化合物、臭素化合物、イオウ化合物、チオアミド化合物、チオール化合物、チオ硫酸塩を1種又は2種以上添加し、錫の安定剤として、カルボン酸、スルファミン酸、ピロリン酸塩、キレート剤、を1種又は2種以上添加し、結晶調整剤として、芳香族アルコール、脂肪族多価アルコール、アミノアルコール、ヒドロキシ酸、芳香族スルホン酸塩、脂肪族スルホン酸塩、ヒダトイン化合物、システイン化合物、芳香族有機アミンと脂肪族アルデヒド、芳香族アルデヒド、ケトン、非イオン界面活性剤、両性イオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、天然アミノ酸、水溶性蛋白質の内から選択された添加剤を1種又は2種以上選択できるが、本実施の形態ではEDTA $2\text{Na} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、チオ尿素、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、バニルアルコール、チオ硫酸ナトリウム、を使用した。陽極電極は、白金、イリジウム、タンタル、ロジウム、ルテニウムの金属またはその酸化物のうちのひとつ以上を含む不溶性電極により任意に選択できる。本実施の

形態ではチタンの生地に酸化イリジウムと酸化タンタルの混合物を被覆した不溶性電極を使用した。半田合金を用いた溶解性電極を使用すると、電極交換が頻繁になり、その都度ラインを停止しなければならないため、量産性が極端に落ちる。

【0021】メッキ厚さは3～15 μm の範囲で任意に選択できる。メッキ厚が3 μm より薄くなると、下地の影響で半田濡れ性が悪くなる。15 μm 以上厚くなると、モールド樹脂の封止工程で金型の隙間から樹脂が漏れるなどの不具合が有る。本実施の形態では8 μm のSn-Agメッキを行った。また、銀含有比率は1～8w%の間で任意に選択できる。銀が1w%以下になると、錫のウイスカーが発生しやすくなる。8w%を超えるとICの駆動時に銀のエレクトロマイグレーションが発生する。本実施の形態では銀含有比率は2w%とした。次に、最初に形成した銅下地メッキの銀メッキ、Sn-Agメッキ以外の表面に露出している部分を除去する。更に、リード側面に漏れた銀を除去するため電気的にフレーム表面の銀を除去した。その後、半田濡れ性を改善するため三磷酸ナトリウムを含む処理剤によって、アウターリード部1の銀及び錫を含む表面処理層6をエッチング処理をした。最後に、変色防止剤を浸漬した後、水洗後乾燥させ仕上げた。

【0022】半田の濡れ性評価は半田濡れ試験機（ソルダーチェッカー：タンチン社製SWET 100）を使用し、錫-鉛（H63S）半田、浴温度230℃で行った、フラックスはR-100-40（非ハロゲン）を用いた。同時にアウターリード部1を90°に曲げメッキ膜の剥離状態を観察した。その結果、初期のゼロクロス時間及び175℃で24時間耐熱後のゼロクロス時間及び外観は（表1）の結果のように良好なものとなった。

【0023】

【表1】

| | 実施の形態1 | 実施の形態2 | 比較例1 | 比較例2 |
|----------|--------|--------|-------|------|
| 初期ゼロクロス | 0.5秒 | 0.45秒 | 0.6秒 | 1.2秒 |
| 耐熱後ゼロクロス | 0.65秒 | 0.57秒 | 0.79秒 | 5秒 |
| 曲げクラック | なし | なし | あり | なし |
| 変色 | なし | なし | なし | あり |

【0024】（実施の形態2）本発明の実施の形態2に於けるニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成される電子部品用2色メッキリードフレームの構造の詳細を説明する。以下本発明の詳細な実施例を説明する。半導体リードフレームに使用される基板には低スズリン青銅またはアロイ194等の銅または銅合金や鉄にニッケルを約42w%添加した42材と呼ばれる鉄・ニッケル合金が用いられる。本実施の形態ではアロイ194を生地として用いた。最初、このアロ

イ194合金の薄板をリードフレームの形状に加工する。本実施の形態では、エッチング法もプレス法も任意に選択できる。本実施の形態ではプレスにより、42材合金の板をリードフレーム形状に加工した後、洗浄工程を経て、必要に応じて熱処理工程を通し、プレスで打ち抜いた時に基板に残った応力を除去する。その後、メッキ工程に入る。以下に本発明のメッキ工程の詳細を説明する。

【0025】以下実施の形態1と同様に洗浄工程、銅下

地メッキ工程、銀の部分メッキ工程を行う。銀の部分メッキを行った後、硝酸を含む処理剤により前処理を行った。この前処理の後に、アウターリード部1にSn-Agの部分メッキをおこなった。本実施の形態ではSnO、AgO、メタンスルホン酸を使用した。添加剤としては、実施の形態1と同様に選択できるが、本実施の形態ではEDTA2Na・2H₂O、チオ尿素、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、を使用した。陽極電極は、実施の形態1と同様に選択できるが、本実施の形態ではチタンの生地に酸化イリジウムと酸化タンタルの混合物を被覆した不溶性電極を使用した。本実施の形態では8μmのSn-Agメッキを行った。また、銀含有比率は2.5%とした。次に、最初に形成した銅下地メッキの銀メッキ、Sn-Agメッキ以外の表面に露出している部分を除去する。更に、リード側面に漏れた銀を除去するため電氣的にフレーム表面の銀を除去した。その後、半田濡れ性を改善するため三磷酸ナトリウムを含む処理剤によって、アウターリード部1の銀及び錫を含む表面処理層6処理後に銀及び錫を含む表面処理層6をエッチング処理をした。最後に、変色防止剤を浸漬した後、水洗後乾燥させ仕上げた。

【0026】半田の濡れ性評価は実施の形態1と同様の条件でおこなった。同時にアウターリード部1の曲げ試験により剥離状態を観察した。その結果、初期のゼロクロス時間及び175℃で24時間耐熱後のゼロクロス時間及び外観は(表1)の結果のように良好なものとなった。

【0027】(比較例1)比較例として形成される電子部品用2色メッキリードフレームの構造の詳細を説明する。本比較例ではアロイ194を生地として用いた。最初、このアロイ194合金の薄板をリードフレームの形状に加工する。42材合金の板をリードフレーム形状に加工した後、洗浄工程を経て、必要に応じて熱処理工程を通し、プレスで打ち抜いた時に基板に残った応力を除去する。その後、メッキ工程に入る。以下実施の形態1と同様に洗浄工程、銅下地メッキ工程、銀の部分メッキ工程を行う。銀の部分メッキを行った後、前処理を行わずに、アウターリード部1にSn-Agの部分メッキをおこなった。本比較例ではSnO、AgO、メタンスルホン酸を使用した。添加剤としては、EDTA2Na・2H₂O、チオ尿素、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、を使用した。陽極電極は、チタンの生地に酸化イリジウムと酸化タンタルの混合物を被覆した不溶性電極を使用した。本比較例では8μmのSn-Agメッキを行った。また、銀含有比率は2.5%とした。次に、最初に形成した銅下地メッキの銀メッキ、Sn-Agメッキ以外の表面に露出している部分を除去した。更に、リード側面に漏れた銀を除去するため電氣的にフレーム表面の銀を除去した。その後、半田濡れ性を改善するため三磷酸ナトリウムを含む処理剤によって、

アウターリード部1の銀及び錫を含む表面処理層6処理後に銀及び錫を含む表面処理層6をエッチング処理をした。最後に、変色防止剤を浸漬した後、水洗後乾燥させ仕上げた。半田の濡れ性評価は実施の形態1と同様の条件でおこなった。同時にアウターリード部1の曲げ試験により剥離状態を観察した。その結果、初期のゼロクロス時間及び175℃で24時間耐熱後のゼロクロス時間及び外観は(表1)の結果のように良好なものとなったが、曲げ試験においてクラックが発生した。

【0028】(比較例2)本比較例ではアロイ194を生地として用いた。最初、このアロイ194合金の薄板をリードフレームの形状に加工する。42材合金の板をリードフレーム形状に加工した後、洗浄工程を経て、必要に応じて熱処理工程を通し、プレスで打ち抜いた時に基板に残った応力を除去する。その後、メッキ工程に入る。以下実施の形態1と同様に洗浄工程、銅下地メッキ工程、銀部分メッキ工程を行う。銀の部分メッキを行った後、硝酸を含む処理剤により前処理を行なった。その後、アウターリード部にSn-Agの部分メッキをおこなった。本比較例ではSnO、AgO、メタンスルホン酸を使用した。添加剤としては、EDTA2Na・2H₂O、チオ尿素、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、を使用した。陽極電極は、チタンの生地に酸化イリジウムと酸化タンタルの混合物を被覆した不溶性電極を使用した。本比較例では8μmのSn-Agメッキを行った。また、銀含有比率は2.5%とした。次に、最初に形成した銅下地メッキの銀メッキ、Sn-Agメッキ以外の表面に露出している部分を除去した。更に、リード側面に漏れた銀を除去するため電氣的にフレーム表面の銀を除去した。その後、半田濡れ性を改善するため三磷酸ナトリウムを含む処理剤によって、アウターリード部1の銀及び錫を含む表面処理層6処理後に銀及び錫を含む表面処理層6をエッチング処理を行わず、変色防止剤を浸漬した後、水洗後乾燥させ仕上げた。

【0029】半田の濡れ性評価は実施の形態1と同様の条件でおこなった。同時にアウターリード部1の曲げ試験により剥離状態を観察した。その結果、初期のゼロクロス時間及び175℃で24時間耐熱後のゼロクロス時間及び外観は(表1)の結果のように実施の形態1、2に比べ悪化した。曲げ試験においてクラックは発生しなかった。

【0030】(実施の形態3)本実施の形態を図5により説明する。図1、図2の本発明によるリードフレームにダイアタッチ樹脂塗布後、ICチップ7を固定し、200℃で2時間オープンにより乾燥固定後、ワイヤーボンディングによりリードフレームとIC7を電氣的に接続した。次に、モールド樹脂9によりICチップ7を封止した。従来は、封止後リードフレームの表面の酸化層を除去後、アウターリード部1に外装半田メッキを行っていたが、本発明のリードフレームを使用する事によ

り、工程が簡素化された。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、環境有害汚染物質の一つである鉛を含まない、半田濡れ性、接合強度の特性が良く、低コストのニッケル又はニッケル合金、銅又は銅合金系及び鉄又は鉄合金で形成されるリードフレームが得られるという有利な効果が得られた。また、本発明のリードフレームを使用し、ICの組立を行う事により、外装半田工程を必要としない、低コストの半導体装置を作成する事が出来た。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるリードフレームの平面図

【図2】本発明の一実施の形態によるリードフレームの断面図

【図3】従来のリードフレームの平面図

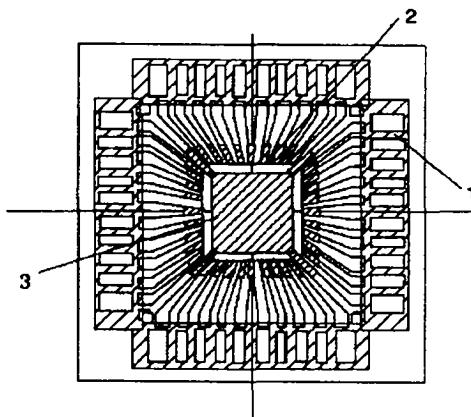
【図4】従来のリードフレーム断面図

【図5】本発明の一実施の形態によるリードフレームを使用したICパッケージの断面図

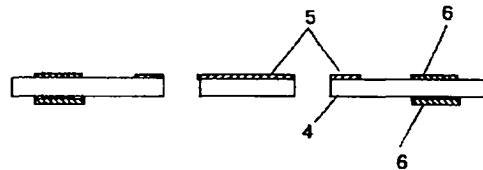
【符号の説明】

- 1 アウターリード部
- 2 インナーリード部
- 3 パッド
- 4 リードフレーム生地
- 5 銀又は銀を含む合金の表面処理層
- 6 銀及び錫を含む表面処理層
- 7 ICチップ
- 8 ボンディングワイヤー
- 9 モールド樹脂
- 10 鉛及び錫を含む表面処理

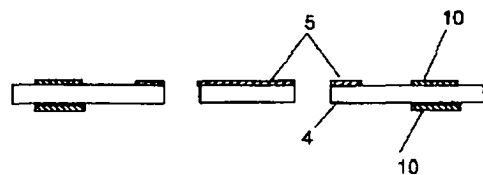
【図1】



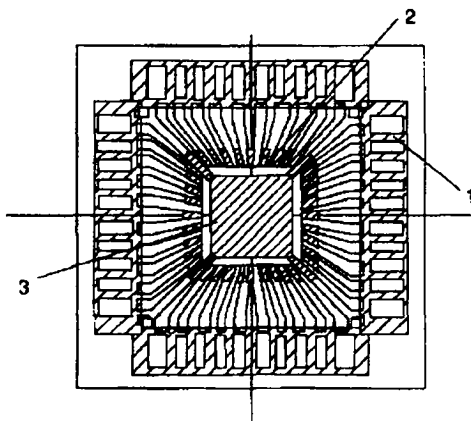
【図2】



【図3】



【図3】



【図5】

